

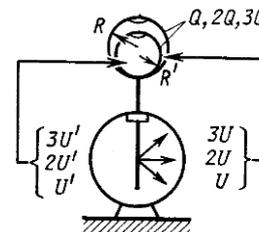
Конденсатор

Емкость – физическая величина, характеризующая способность проводника накапливать электрический заряд.

$$\frac{Q}{U} = \frac{2Q}{2U} = \frac{3Q}{3U} = \text{const} = C \quad \text{для большого шара}$$

$$\frac{Q}{U'} = \frac{2Q}{2U'} = \frac{3Q}{3U'} = \text{const} = C' \quad \text{для маленького шара}$$

C не зависит от Q, U, вида материала; зависит от размеров проводника и среды.



$$[C] = \frac{1 \text{ Кл}}{1 \text{ В}} = 1 \text{ Ф (Фарад)}$$

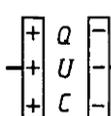
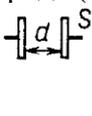
1 мкФ = 10⁻⁶ Ф 1 нФ = 10⁻⁹ Ф 1 пФ = 10⁻¹² Ф C_{земли} = 700 мкФ

Емкость шара: $U_{\text{ш}} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R}$

$$C = \frac{Q}{U_{\text{ш}}} = \frac{Q \cdot 4\pi\epsilon_0 R}{Q} = 4\pi\epsilon_0 R = \frac{R}{k}, \quad C \sim R$$

Конденсатор – накопитель заряда (condensare – сгущение).

Простейший конденсатор состоит из двух проводников, разделенных диэлектриком.



$$\sigma = \frac{Q}{S}$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0 \epsilon} = \frac{Q}{S \epsilon_0 \epsilon}$$

$$C = \frac{Q}{U} = \frac{Q}{Ed} = \frac{QS \epsilon_0 \epsilon}{dQ} = \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$$

$$C \sim S, \quad C \sim \frac{1}{d}, \quad (\text{свойства диэлектрика})$$

заряд конденсатора = заряд одной обкладки

Виды конденсаторов:



Воздушный



Бумажный



Высоковольтный



Слюдяной



Электролитический

В электролитическом:

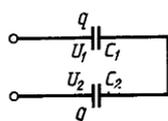
1. S небольшая, но d маленькое (слой окиси на ленте из алюминиевой фольги).
2. d состоит из 10 – 100 слоев молекул (d – расстояние между пластинами).
3. следствие пп.1 и 2: C большая.

Назначение конденсаторов:

1. Накапливать на короткое время заряд или энергию для быстрого изменения потенциала.
2. Не пропускать постоянный ток.
3. В радиотехнике: колебательный контур, выпрямитель.
4. Фотовспышка.

Соединение конденсаторов:

последовательное

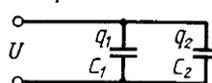


$$q = q_1 = q_2$$

$$U = U_1 + U_2$$

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

параллельное



$$q = q_1 + q_2$$

$$U = U_1 = U_2$$

$$C = C_1 + C_2$$

Энергия электрического поля:

Конденсатор накапливает электрическую энергию W.

$$W = \frac{CU^2}{2} = \frac{q^2}{2C} = \frac{Uq}{2}$$

Заряженный конденсатор опасен для жизни!!!

Плотность энергии:

$$w = \frac{W_{\text{эн}}}{V} = \frac{W_{\text{эн}}}{Sd} = \frac{\epsilon_0 \epsilon E^2 Sd}{2Sd} = \frac{\epsilon_0 \epsilon E^2}{2}$$